



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE
Office fédéral de l'énergie OFEN
Ufficio federale dell'energia UFE
Swiss Federal Office of Energy SFOE

PARTIE C2 DE LA DIRECTIVE: SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE ET ABAISSEMENT DE LA RETENUE

VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE POUR LES PETITS OUVRAGES D'ACCUMULATION (CLASSE D'OUVRAGES D'ACCUMULATION III)



CONTENU

1. Vue d'ensemble de la partie C2 de la directive
2. Vérification de la sécurité en cas de crue
 - a) pour les ouvrages qui sont en eau de façon permanente
 - b) pour les bassins de rétention
3. Exigences posées au règlement de manoeuvre des vannes
4. Résumé



1. VUE D'ENSEMBLE DE LA PARTIE C2 DE LA DIRECTIVE

La partie C2 de la directive traite les quatre sujets suivants:

- 1) Sécurité en cas de crue (chapitre 2)
- 2) Critères de dimensionnement pour les organes de vidange (chapitre 3)
- 3) Contrôle de fonctionnement des organes de décharge et de vidange (chapitre 4)
- 4) Règlement de manœuvre des vannes (chapitre 5)



1. VUE D'ENSEMBLE DE LA PARTIE C2 DE LA DIRECTIVE

La partie C2 de la directive traite les quatre sujets suivants:

- 1) Sécurité en cas de crue (chapitre 2)
- 2) Critères de dimensionnement pour les organes de vidange (chapitre 3)
- 3) Contrôle de fonctionnement des organes de décharge et de vidange (chapitre 4)
- 4) Règlement de manœuvre des vannes (chapitre 5)



2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

Une vérification de la sécurité en cas de crue est nécessaire

- pour les nouvelles constructions et les transformations d'ouvrage,
- pour les ouvrages d'accumulation existants, si aucune vérification de la sécurité en cas de crue n'a encore été faite,
- pour prendre en considération la modification d'hypothèses d'une vérification antérieure et
- pour tenir compte de changements inhérents à la science et à la technique.



2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

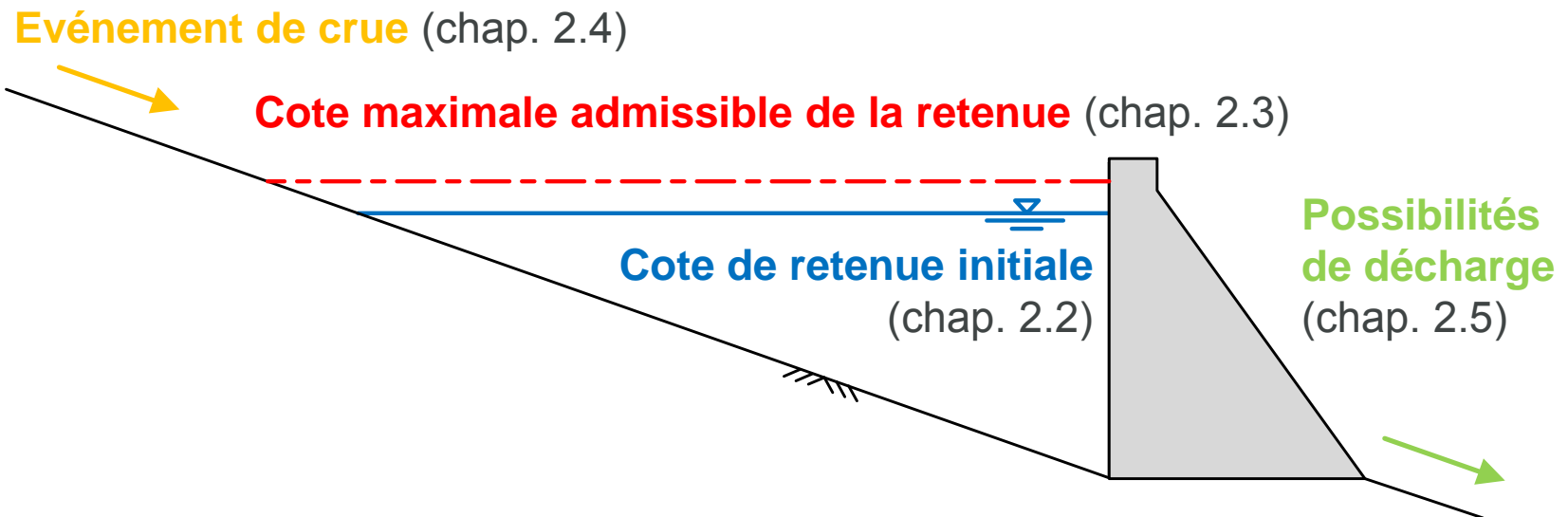
La **sécurité en cas de crue** est vérifiée, s'il est démontré que

- a) lors d'une situation exceptionnelle et lors d'une situation extrême, les cotes maximales admissibles du niveau du plan d'eau ne sont pas dépassées et
- b) les exigences constructives relevant de la sécurité technique requises pour les organes de décharge sont satisfaites (voir chap. 2.6).



2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

Les situations exceptionnelles et extrêmes sont définies par:





2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

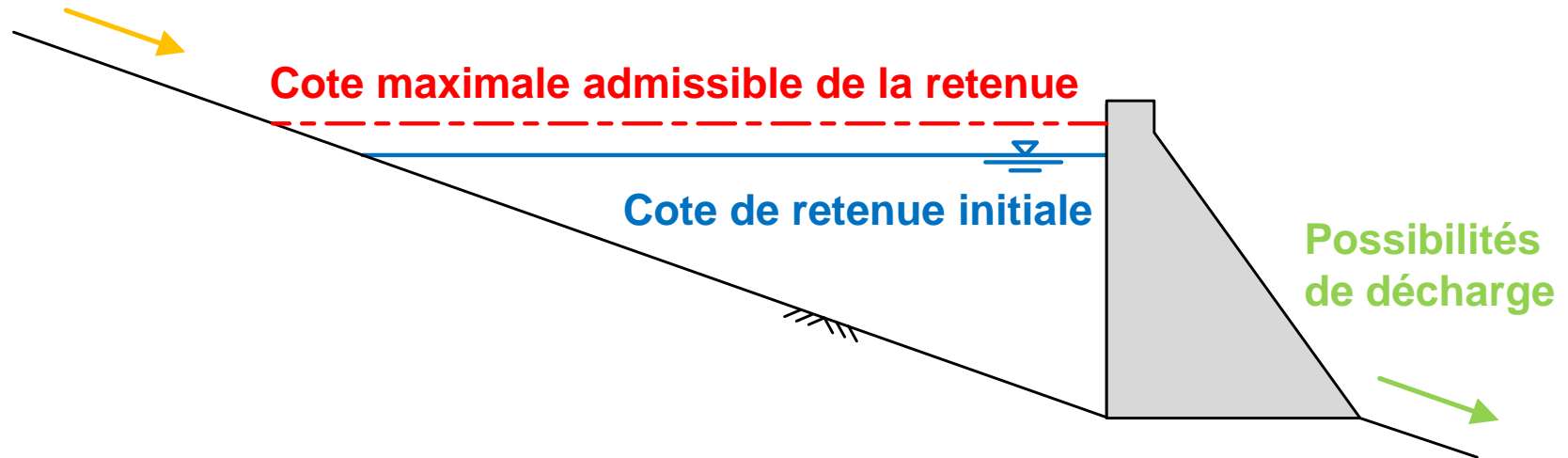
La **cote de retenue initiale** est définie comme suit:

- ouvrages avec gestion active du réservoir: (situation exceptionnelle ou extrême)
niveau maximum d'exploitation
- ouvrages sans gestion active du réservoir: (situation exceptionnelle ou extrême)
niveau admis pour la détermination de la hauteur de retenue
- bassins de rétention de crues:
 - situation exceptionnelle:
niveau admis pour la détermination de la hauteur de retenue
 - situation extrême:
bassin initialement vide



2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

Événement de crue

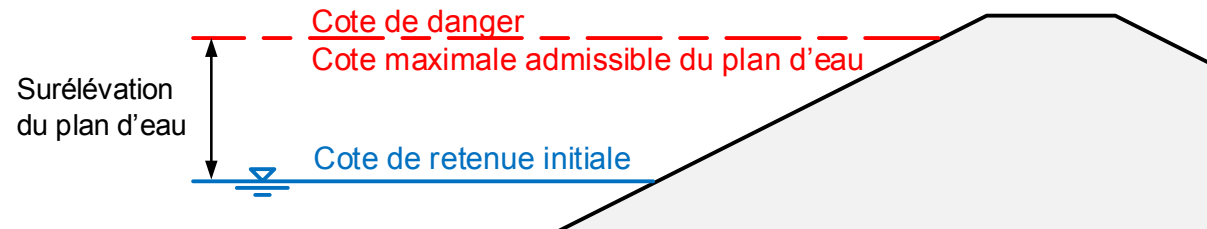


**Cotes maximales admissibles de la retenue
en cas de situation exceptionnelle ou extrême**



2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

En **situation extrême**, la **cote maximale admissible du plan d'eau** correspond à la cote de danger:

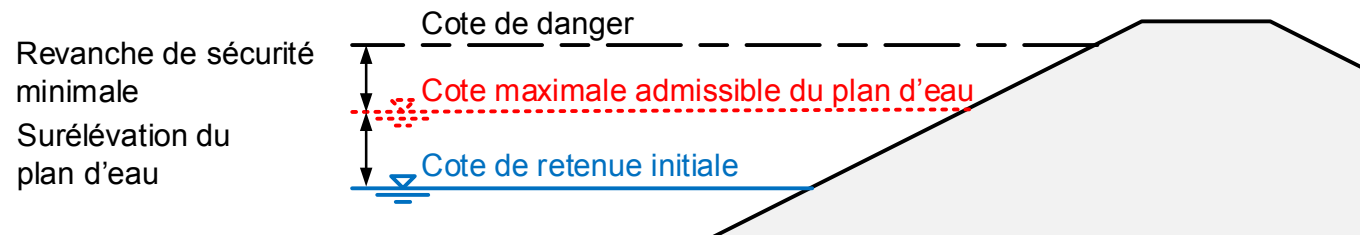


La cote de danger correspond à la cote à partir de laquelle la sécurité de l'ouvrage d'accumulation est compromise.



2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

En **situation exceptionnelle**, la **cote maximale admissible du plan d'eau** correspond à la cote de danger diminuée de la revanche de sécurité minimale requise:



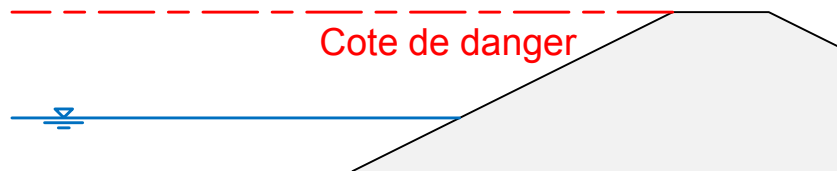
Ouvrage de retenue	Revanche de sécurité minimale	
Ouvrage en béton d'une hauteur $H \leq 10\text{m}$	0.5 m	Exception: Barrages mobiles et digues de maintien de la retenue, cf. chap. 2.3.2
Digue d'une hauteur $H \leq 10\text{m}$	1.0 m	



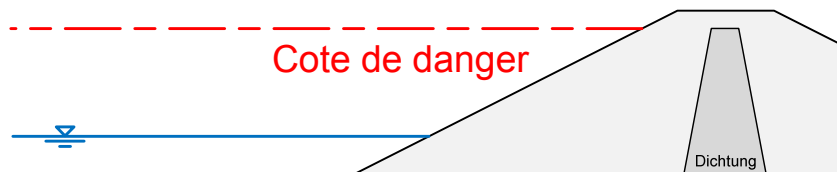
2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

La **cote de danger** est en règle générale définie comme suit:

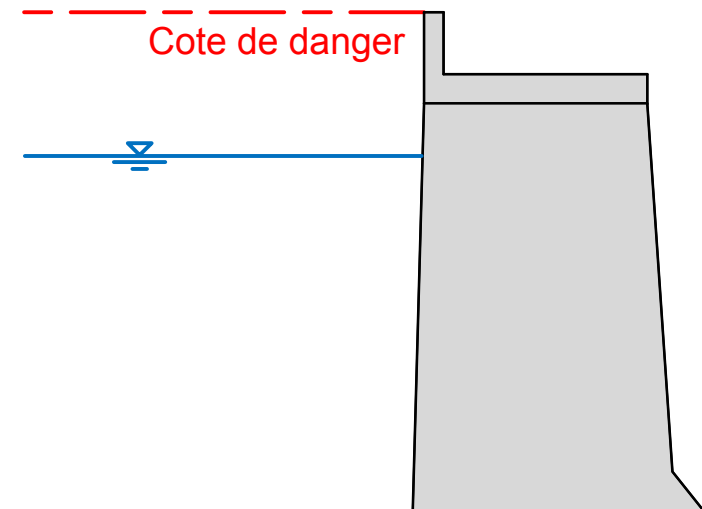
Barrages en remblai homogène:



Autres barrages en remblai:



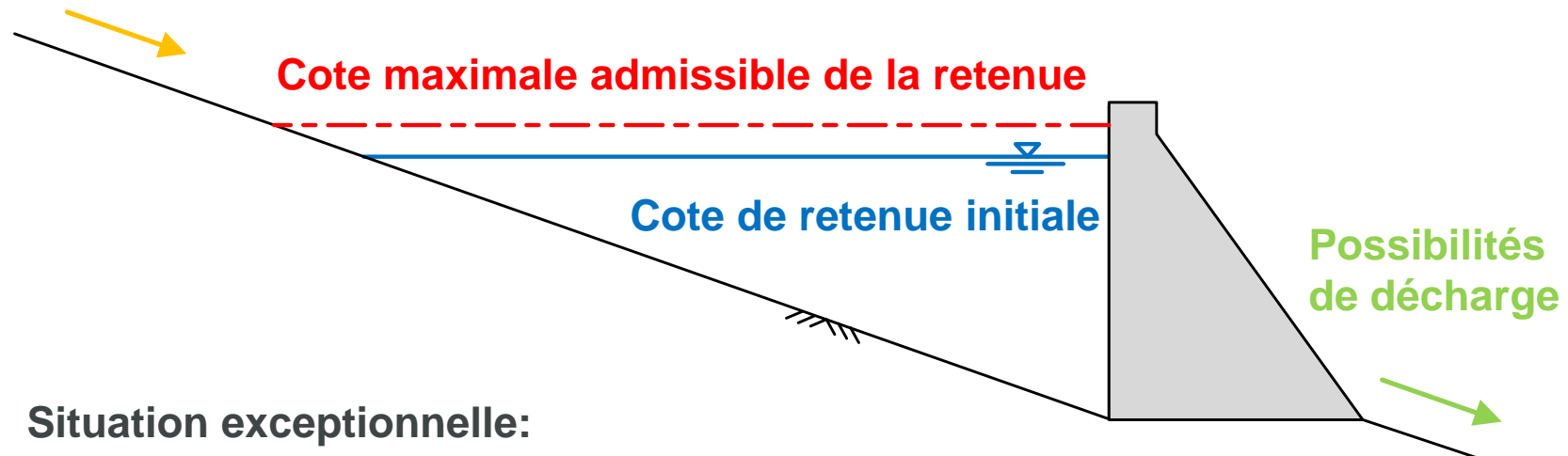
Barrages en béton:





2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

Événement de crue



Situation exceptionnelle:
crue de projet

Situation extrême:
crue de sécurité



2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

Événement de crue

Exigence minimale pour l'évaluation

Crue de projet
 $Q_B(t)$

$T = 1000$ ans

analyse statistique des débits
ou
analyse statistique des précipitations

Crue de sécurité
 $Q_S(t)$

$T \gg 1000$ ans

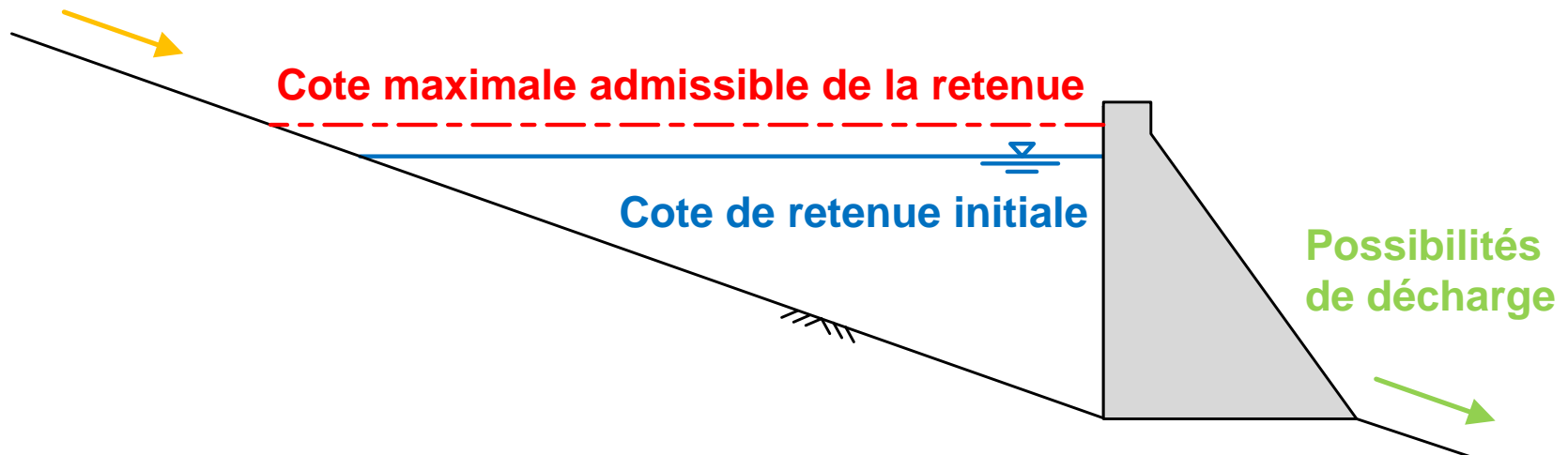
$Q_S(t) = 1.5 \cdot Q_B(t)$ ¹⁾
ou
(méthode PMP-PMF)

¹⁾ Pour des ouvrages d'accumulation existants



2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

Événement de crue



Possibilités de décharge (voir chap. 2.5)
en situation exceptionnelle et en situation extrême



2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

Situation exceptionnelle

Pour les barrages en béton et les barrages en remblai:

- L'organe le plus performant parmi les «n» organes de décharge et de vidange équipés de vannes est hors service (règle «n - 1»).
- Aucun débit d'eau ne peut transiter à travers les éventuelles voies d'eau de turbinage.



2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

Situation extrême

Pour les barrages en béton:

- Tous les organes de décharge et de vidange peuvent être mis en service.
- Aucun débit d'eau ne peut transiter à travers les éventuelles voies d'eau de turbinage.

Pour les barrages en remblai:

- L'organe le plus performant parmi les «n» organes de décharge et de vidange équipés de vannes est hors service (règle «n - 1»).
- Aucun débit d'eau ne peut transiter à travers les éventuelles voies d'eau de turbinage.



2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE

Situation exceptionnelle ou extrême

Pour les bassins de rétention:

- Les passes éventuelles sont obstruées ou hors service, à moins que des mesures constructives suffisantes permettent d'éviter une obstruction.

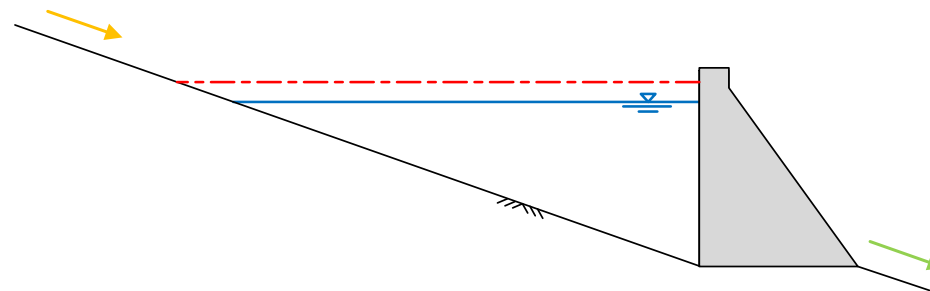


2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE POUR LES BASSINS DE RÉTENTION

Situation exceptionnelle:

L'autorité de surveillance peut procéder aux adaptations nécessaires.

Par exemple: adaptation des exigences en matière de **crue de projet** ou de **revanche de sécurité**.





2. VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ EN CAS DE CRUE POUR LES BASSINS DE RÉTENTION

Situation extrême:

L'autorité de surveillance peut renoncer à une vérification si les exigences de protection de la population en cas de surcharge sont remplies.

Exigences en cas de surcharge selon la directive de l'OFEG (2001):

- En cas de dépassement des valeurs de dimensionnement, les ouvrages de protection ne doivent pas entraîner une augmentation des dommages potentiels.
- Les conséquences d'une surcharge (EHQ) doivent être examinées.
- Il convient d'indiquer quelles sont les mesures appropriées possibles pour limiter les dommages et accroître la sécurité.



3. EXIGENCES POSÉES AU RÈGLEMENT DE MANŒUVRE DES VANNES

Le règlement de manœuvre des vannes définit l'utilisation des vannes en cas de crue.

Ce règlement est établi par l'exploitant puis vérifié et approuvé par l'autorité de surveillance.



Ouvrage d'accumulation Wichelsee, Alpnach, OW (2005)



3. EXIGENCES POSÉES AU RÈGLEMENT DE MANŒUVRE DES VANNES

Le règlement de manœuvre des vannes définit notamment

- les positions des vannes en fonction du niveau d'eau
- les conditions auxquelles l'ouvrage d'accumulation doit être occupé par du personnel (conditions atmosphériques ou niveau d'eau)
- la procédure de manœuvre manuelle des vannes



Ouvrage d'accumulation Buchholz,
Flawil, SG (2007)



4. RÉSUMÉ

1. Pour **vérifier la sécurité en cas de crue**, il faut démontrer que les situations exceptionnelles ou extrêmes peuvent être maîtrisées et que les exigences constructives relevant de la sécurité technique requises pour les organes de décharge sont satisfaites.
2. Les deux situations sont définies par la cote de retenue initiale, les cotes maximales admissibles de la retenue, les événements de crue et les possibilités de décharge.
3. Concernant les bassins de retenue, l'autorité de surveillance peut adapter la situation exceptionnelle et renoncer à la vérification de la situation extrême.



4. RÉSUMÉ

4. L'utilisation des vannes visant à évacuer les crues est définie dans le **règlement de manœuvre des vannes**.



Un grand merci !!

markus.schwager@bfe.admin.ch

058 462 79 75